

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-136172

(43)Date of publication of application : 18.05.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04L 12/46

(21)Application number : 11-311593

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 01.11.1999

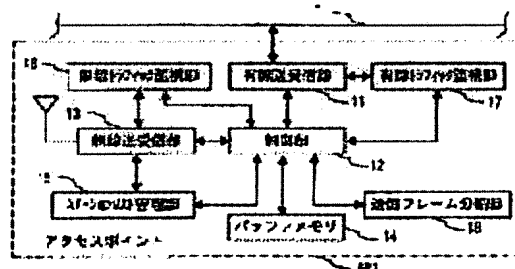
(72)Inventor : HOSHINA MASAKI

(54) COMMUNICATION CONTROL METHOD IN COMMUNICATION NETWORK SYSTEM AND COMMUNICATION NETWORK SYSTEM, AND RECORDING MEDIUM WITH COMMUNICATION CONTROL PROCESSING PROGRAM RECORDED THEREON

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To attain communication with high reliability by efficiently using a transmission channel in response to traffic in a system that has a plurality of access points connected to a wired LAN and a plurality of terminals capable of wireless communication to each access point.

**SOLUTION:** Each access point has a station list management section 15, wired and wireless traffic state monitor sections 16, 17 that monitor each traffic state of wired and wireless transmission channels, wired and wireless transmission reception sections 11, 13 that transmit/receive wired and wireless data and output information denoting the presence of a hardware fault for the communication, a transmission frame division section 18, and a control section 12 that conducts communication control depending on the information obtained from each section and contents of the station list. Then each access point monitors each traffic state, number of terminals connected to its own access point and the information denoting the hardware fault or the like, and selectively uses a wired LAN or a wireless LAN on the basis of the result of monitor to conduct the communication.



(19)日本国特許庁（ＪＰ）

(12) 公 開 特 許 公 報（Ａ）

(11)特許出願公開番号  
特開2001－136172  
（P2001－136172A）

(43)公開日 平成13年 5 月18日 (2001. 5. 18)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 L 12/28 12/46		H 0 4 L 11/00	3 1 0 B 5 K 0 3 3 3 1 0 C

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 23 頁)

(21)出願番号 特願平11－311593

(22)出願日 平成11年11月 1 日 (1999. 11. 1)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

(72)発明者 保科 正樹

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(74)代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外 2 名)

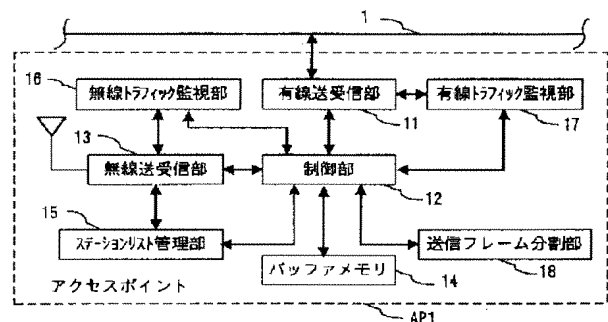
F ターム (参考) 5K033 CB06 DA05 DA17 DB16 DB18  
EA01 EA04 EA07 EC04

(54)【発明の名称】 通信ネットワークシステムにおける通信制御方法及び通信ネットワークシステム並びに通信制御  
処理プログラムを記録した記録媒体

(57)【要約】

【課題】 有線 LAN に接続された複数のアクセスポイントと、各アクセスポイントに対し無線通信が可能な複数の端末とを有したシステムにおいて、トラフィックに応じて伝送路を効率よく使うことで、信頼性の高い通信を可能とする。

【解決手段】 各アクセスポイントは、ステーションリスト管理部 15 と、有線及び無線伝送路の各トラフィック状況を監視する有線及び無線トラフィック状況監視部 16、17 と、有線及び無線データの送受信を行うと共に通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報を出力する有線及び無線送受信部 11、13 と、送信フレーム分割部 18 と、これら各部から得られた情報やステーションリスト内容によって通信制御を行う制御部 12 とを有する。そして、各トラフィック状況、自己のアクセスポイントに接続された端末数、ハードウェア的な異常を示す情報などを監視し、その監視結果に基づいて有線 LAN と無線 LAN を選択的に用いて通信を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 有線伝送路に接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントに対し無線伝送路による通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と有線伝送路との間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおける通信制御方法において、

前記それぞれのアクセスポイントは、有線伝送路のトラフィック状況、無線伝送路のトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報の少なくとも 1 つを監視し、その監視結果に基づいて、有線伝送路と無線伝送路を選択し、選択された伝送路を用いて通信を行うことを特徴とする通信ネットワークシステムにおける通信制御方法。

【請求項 2】 前記監視結果に基づいて有線伝送路と無線伝送路を選択し、選択された伝送路を用いて通信を行う処理は、

前記アクセスポイントに有線伝送路または無線伝送路を介して入力された有線データまたは無線データの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛であるか否かを判断した結果、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛である場合には、

無線伝送路のトラフィック状況を監視するとともに自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数を監視し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えたか否かを判断し、それぞれの設定値を超えた場合には、それぞれの監視処理後に、送信すべきデータに対しフレーム分割処理を行い、そのフレーム分割されたデータを送り先の端末宛に出力することを特徴とする請求項 1 記載の通信ネットワークシステムにおける通信制御方法。

【請求項 3】 前記監視結果に基づいて有線伝送路と無線伝送路を選択し、選択された伝送路を用いて通信を行う処理は、

前記アクセスポイントに有線伝送路または無線伝送路を介して入力された有線データまたは無線データの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛であるか否かを判断した結果、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛でない場合には、

有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を監視し、異常がないと判断した場合には、有線伝送路のトラフィック状況の監視結果が設定値を超えているか否かを判断し、設定値を超えていなければ、その有線伝送路を用いた通信を行い、有線伝送路のトラフィック状況が設定値を超えていれば、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無があるか否かを判断し、異常が有る

と判断した場合には、送信すべきデータをフレーム分割したのちに有線伝送路を用いた通信を行い、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常がなければ、無線伝送路のトラフィック状況と自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数に基づく制御を行い、

前記有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を監視した結果、異常があると判断した場合には、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無があるか否かを判断し、異常がないと判断すれば、無線伝送路のトラフィック状況を監視するとともに自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数を監視し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えたか否かを判断し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えている場合には、それぞれの処理後にフレーム分割処理を行い、そのフレーム分割されたデータを送り先の端末宛に出力する制御を行うことを特徴とする請求項 1 記載の通信ネットワークシステムにおける通信制御方法。

【請求項 4】 有線伝送路に接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントによって管理され、当該アクセスポイントに対し無線伝送路による通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と有線伝送路との間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおいて、前記それぞれのアクセスポイントは、

それぞれのアクセスポイントによって管理される端末に関する情報を端末リストとして保持するとともに、その端末リストを管理する端末リスト管理手段と、

有線伝送路のトラフィック状況を監視する有線トラフィック状況監視手段と、

無線伝送路のトラフィック状況を監視する有線トラフィック状況監視手段と、

有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報を出力する手段と、

無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報を出力する手段と、

送信すべきデータを必要に応じて分割する送信フレーム分割手段と、

これら各手段から得られた情報および前記端末リスト内容によって通信制御を行う制御手段と、

を有し、前記制御手段は、有線伝送路のトラフィック状況、無線伝送路のトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報の少なくとも 1 つを監視し、その監視結果に基づいて、有線伝送路と無線伝送路を選択し、選択された伝送路を用いて通信を行うことを特徴とする通信ネットワークシステム。

【請求項 5】 前記制御部が行う前記監視結果に基づいて有線伝送路と無線伝送路を選択し、選択された伝送路を用いて通信を行う処理は、

前記アクセスポイントに有線伝送路または無線伝送路を介して入力された有線データまたは無線データの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛であるか否かを判断した結果、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている

端末宛である場合には、無線伝送路のトラフィック状況を監視するとともに自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数を監視し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えたか否かを判断し、それぞれの設定値を超えた場合には、それぞれの監視処理後に、送信すべきデータに対しフレーム分割処理を行い、そのフレーム分割されたデータを送り先の端末宛に出力することを特徴とする請求項 4 記載の通信ネットワークシステム。

【請求項 6】 前記制御部が行う前記監視結果に基づいて有線伝送路と無線伝送路を選択し、選択された伝送路を用いて通信を行う処理は、

前記アクセスポイントに有線伝送路または無線伝送路を介して入力された有線データまたは無線データの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛であるか否かを判断した結果、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている

端末宛でない場合には、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を監視し、異常がないと判断した場合には、有線伝送路のトラフィック状況の監視結果が設定値を超えているか否かを判断し、設定値を超えていなければ、その有線伝送路を用いた通信を行い、有線伝送路のトラフィック状況が設定値を超えていれば、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無があるか否かを判断し、異常があると判断した場合には、送信すべきデータをフレーム分割したのちに有線伝送路を用いた通信を行い、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常がなければ、無線伝送路のトラフィック状況と自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数に基づく制御を行い、

前記有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を監視した結果、異常があると判断した場合には、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無があるか否かを判断し、異常がないと判断すれば、無線伝送路のトラフィック状況を監視するとともに自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数を監視し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えたか否かを判断し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えている場合には、それぞれの処理後にフレーム分割処理を行い、そのフレーム分割されたデータを送り先の端末宛に出力する制御を行うことを特徴とする請求

項 4 記載の通信ネットワークシステム。

【請求項 7】 有線伝送路に接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントに対し無線伝送路による通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と有線伝送路との間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおける通信制御処理プログラムを記録した記録媒体であって、その通信制御処理プログラムは、

前記それぞれのアクセスポイントは、有線伝送路のトラフィック状況、無線伝送路のトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的に接続されている端末数、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報の少なくとも 1 つを監視する手順と、

その監視結果に基づいて、有線伝送路と無線伝送路を選択し、選択された伝送路を用いて通信を行う手順と、を含むことを特徴とする通信制御処理プログラムを記録した記録媒体。

20 【請求項 8】 前記監視結果に基づいて有線伝送路と無線伝送路を選択し、選択された伝送路を用いて通信を行う処理は、

前記アクセスポイントに有線伝送路または無線伝送路を介して入力された有線データまたは無線データの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛であるか否かを判断した結果、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている

30 端末宛である場合には、無線伝送路のトラフィック状況を監視するとともに自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数を監視し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えたか否かを判断し、それぞれの設定値を超えた場合には、それぞれの監視処理後に、送信すべきデータに対しフレーム分割処理を行い、そのフレーム分割されたデータを送り先の端末宛に出力することを特徴とする請求項 7 記載の通信制御処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項 9】 前記監視結果に基づいて有線伝送路と無線伝送路を選択する処理は、

40 前記アクセスポイントに有線伝送路または無線伝送路を介して入力された有線データまたは無線データの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛であるか否かを判断した結果、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている

50 端末宛でない場合には、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を監視し、異常がないと判断した場合には、有線伝送路のトラフィック状況の監視結果が設定値を超えているか否かを判断し、設定値を超えていなければ、その有線伝送路を用いた通信を行い、有線伝送路のトラフィック状況が

設定値を超えていれば、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無があるか否かを判断し、異常があると判断した場合には、送信すべきデータをフレーム分割したのちに有線伝送路を用いた通信を行い、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常がなければ、無線伝送路のトラフィック状況と自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数に基づく制御を行い、

前記有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を監視した結果、異常があると判断した場合には、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無があるか否かを判断し、異常がないと判断すれば、無線伝送路のトラフィック状況を監視するとともに自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数を監視し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えたか否かを判断し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えている場合には、それぞれの処理後にフレーム分割処理を行い、そのフレーム分割されたデータを送り先の端末宛に出力する制御を行うことを特徴とする請求項7記載の通信制御処理プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は有線通信伝送路としての有線LANに接続された複数のアクセスポイントとこのアクセスポイントに対し無線通信が可能な複数のステーションを有する通信ネットワークシステムにおいて、ネットワーク上を行き来するフレームの転送処理を効率よく行う通信ネットワークシステムにおける通信制御方法及び通信ネットワークシステム並びに通信制御処理プログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】情報処理機器間の通信手段としてLAN(Local Area Network)が普及している。このLANは従来では有線LANが一般的であったが、この有線LANは、そのLANに接続された情報処理機器の設置場所や移設に制約があったり、ケーブルリングの複雑さなど様々な問題がある。

【0003】また、最近では携帯可能な情報処理機器の普及もめざましく、このような機器を用いてネットワークを構築する場合には、無線でのネットワーク化が望まれ、近年無線LANについての技術開発が盛んに行われるようになってきた。

【0004】たとえば、図1に示されるような通信ネットワークシステムがある。この図1の通信システムは、有線伝送路としての有線LAN1で接続された幾つかのアクセスポイントAP1、AP2、・・・と、これら幾つかのアクセスポイントAP1、AP2、・・・に対し、無線伝送路を介してアクセス可能な幾つかの端末(ステーションという)ST1、ST2、・・・が存在

し、アクセスポイントは有線LAN1とステーションST1、ST2、・・・との間のブリッジ機能を有している。なお、この図1の場合、ステーションST1、ST2、ST3はアクセントポイントAP1によって管理され、ステーションST4、ST5、ST6はアクセントポイントAP2によって管理されているものとする。

【0005】このような通信ネットワークシステムにおいて、それぞれのステーション間での通信を行う際は、無線LANによる通信はもとより有線LANを使用している通信も可能となる。しかし、無線LANは有線LANに比べると、一般的に帯域も狭く通信速度も低いので、無線LANのトラフィックが増大している際は、有線LAN上にフレームを送出して通信相手との間で通信を行うようにするという通信制御もなされている。このように、この種の通信ネットワークシステムにあっては、有線LANと無線LANの特性を考慮した効率のよい通信制御を行う必要があり、特に、アクセスポイントは有線LANと無線LANとのブリッジ機能を果たす際、それぞれの伝送路のトラフィックを考慮し、何らかの方法で通信を保証するような通信制御を行う必要がある。

【0006】しかしながら、有線LANの通信レートが無線LANに比べて高いからといって、むやみに有線LANにデータフレーム(単にフレームという)を送出することは好ましくない。また、逆に有線LANのトラフィックが増大している場合には、無線LANにフレームを送出することも可能であるが、この場合は、当然のことながら通信レートの低い無線LANのトラフィックに配慮する必要がある。したがって、アクセスポイントは、それぞれのトラフィック状況や、通信すべきフレームの大きさ、さらには、それぞれのアクセスポイントに管理される端末数など多種多様な状況を考慮した効率の良い通信制御を行う必要がある。

【0007】このような通信ネットワークシステムにおいて、効率のよい通信制御を行おうとする従来技術として、特開平8-274804(第1の従来技術という)がある。

【0008】この第1の従来技術は、アクセスポイントに有線側ブリッジ学習テーブルと無線側ブリッジ学習テーブルを持ち、有線LAN側からのデータ(パケット)の送信先が、有線側ブリッジ学習テーブルに学習されず、かつ、無線側ブリッジ学習テーブルに学習されていないときに、パケットの中継動作を行わずに破棄するという動作を行うものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述の第1の従来技術では、有線LANと無線LANとの間のパケットルーティング情報として学習テーブルを使用し、自己のアクセスポイントで学習されているパケットであれば、そのパケットの転送先を決めることができるが、学習されていない場合には破棄するという通信制御を行うようにして

いる。

【0010】このように、第1の従来技術では、トラフィックの増大時に、あるステーションからあるアクセスポイントにパケットが送られたとすると、それを受信したアクセスポイントでは、受信したパケットが自己のアクセスポイントで学習されているパケットであれば、そのパケットを自己のバッファ内に蓄積して行くこととなり、トラフィックの増大時にはそれを転送することができないので、通信が保証されないという問題が生じる。これは、この第1の従来技術が、有線LANや無線LANのトラフィックの状況を判断し、それに対処するような通信制御を行うものではないからである。

【0011】一方、トラフィック状況を判断してそれに対処しようとする従来技術としては、特開平10-84343（以下、第2の従来技術という）がある。この第2の従来技術は、送信するパケットの蓄積数に応じてアクセスポイントのアクセス権を決定し、送信許可を行う通信制御方法である。

【0012】しかし、この第2の従来技術は、無線LANに関してのみのアクセス権の設定を行うという制御であり、有線LANに対してはアクセス権の設定はできない。したがって、無線LANのトラフィックが増大し通信ができない状態にあっては、優先権を設定しても実際のところ通信は行えないということになる問題がある。

【0013】そこで本発明は、有線伝送路に接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントに対し無線伝送路による通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と有線伝送路との間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおいて、有線伝送路や無線伝送路のトラフィックの状況を判断し、それに対処するような通信制御を行うことで、効率の良い通信制御を可能とするとともに、有線伝送路または無線伝送路にハードエラーが生じた場合には、一方の伝送路がバックアップ伝送路としての役目も可能とすることを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するために、本発明の通信ネットワークシステムにおける通信制御方法は、有線伝送路に接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントに対し無線伝送路による通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と有線伝送路との間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおける通信制御方法において、前記それぞれのアクセスポイントは、有線伝送路のトラフィック状況、無線伝送路のトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報の少なくとも1つを監視し、その監視結果に基づいて、有線伝

送路と無線伝送路を選択し、選択された伝送路を用いて通信を行うようにしている。

【0015】また、本発明の通信ネットワークシステムは、有線伝送路に接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントによって管理され、当該アクセスポイントに対し無線伝送路による通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と有線伝送路との間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおいて、前記それぞれのアクセスポイントは、それぞれのアクセスポイントによって管理される端末に関する情報を端末リストとして保持するとともに、その端末リストを管理する端末リスト管理手段と、有線伝送路のトラフィック状況を監視する有線トラフィック状況監視手段と、無線伝送路のトラフィック状況を監視する無線トラフィック状況監視手段と、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報を出力する手段と、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報を出力する手段と、送信すべきデータを必要に応じて分割する送信フレーム分割手段と、これら各手段から得られた情報および前記端末リスト内容によって通信制御を行う制御手段とを有し、前記制御手段は、有線伝送路のトラフィック状況、無線伝送路のトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報の少なくとも1つを監視し、その監視結果に基づいて、有線伝送路と無線伝送路を選択し、選択された伝送路を用いて通信を行うようにしている。

【0016】また、本発明の通信制御処理プログラムを記録した記録媒体は、有線伝送路に接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントに対し無線伝送路による通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と有線伝送路との間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおける通信制御処理プログラムを記録した記録媒体であって、その通信制御処理プログラムは、前記それぞれのアクセスポイントは、有線伝送路のトラフィック状況、無線伝送路のトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的に接続されている端末数、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報の少なくとも1つを監視する手順と、その監視結果に基づいて、有線伝送路と無線伝送路を選択し、選択された伝送路を用いて通信を行う手順とを含むものである。

【0017】これら各発明において、前記監視結果に基づいて有線伝送路と無線伝送路を選択し、選択された伝送路を用いて通信を行う処理は、前記アクセスポイントに有線伝送路または無線伝送路を介して入力された有線データまたは無線データの宛先が、自己のアクセスポイ

ントに対し論理的な接続状態となっている端末宛であるか否かを判断した結果、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛である場合には、無線伝送路のトラフィック状況を監視するとともに自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数を監視し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えたか否かを判断し、それぞれの設定値を超えた場合には、それぞれの監視処理後に、送信すべきデータに対しフレーム分割処理を行い、そのフレーム分割されたデータを送り先の端末宛に出力するようにしている。

【0018】また、前記監視結果に基づいて有線伝送路と無線伝送路を選択し、選択された伝送路を用いて通信を行う処理は、前記アクセスポイントに有線伝送路または無線伝送路を介して入力された有線データまたは無線データの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛であるか否かを判断した結果、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛でない場合には、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を監視し、異常がないと判断した場合には、有線伝送路のトラフィック状況の監視結果が設定値を超えているか否かを判断し、設定値を超えていなければ、その有線伝送路を用いた通信を行い、有線伝送路のトラフィック状況が設定値を超えていれば、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無があるか否かを判断し、異常があると判断した場合には、送信すべきデータをフレーム分割したのちに有線伝送路を用いた通信を行い、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常がなければ、無線伝送路のトラフィック状況と自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数に基づく制御を行い、前記有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を監視した結果、異常があると判断した場合には、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無があるか否かを判断し、異常がないと判断すれば、無線伝送路のトラフィック状況を監視するとともに自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数を監視し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えたか否かを判断し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えている場合には、それぞれの処理後にフレーム分割処理を行い、そのフレーム分割されたデータを送り先の端末宛に出力する制御を行うようにしている。

【0019】このように本発明は、それぞれのアクセスポイントにおいて、有線伝送路のトラフィック状況、無線伝送路のトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報、無線通信を行う上での異常の有無を示す情報の少なくとも1つを監視し、その監視結果に基づいて、有線伝送路と無線伝送路を選択して通信を行うようにしているの

で、様々な状況に応じた効率的な通信が可能となる。

【0020】具体的な処理内容としては、アクセスポイントに入力されたデータ（有線データまたは無線データ）の宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛である場合、無線伝送路のトラフィック状況が設定値を超えたと判断すると、フレーム分割を行ってデータを小分けにして出力し、さらに、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数が設定値を超えたと判断すると、さらにフレーム分割処理を行ってデータをより一層小分けにして送信するようにしている。

【0021】このように、自己のアクセスポイントに入力されたデータの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛である場合には、無線伝送路を使ったデータ転送を行うのが好ましく、このとき、無線伝送路のトラフィックが増大したりアクセスポイントに接続されている端末数が多いという状況である場合には、送信すべきデータをフレーム分割して小分けにした状態で無線伝送路によりデータ転送を行うようにしている。

【0022】これによって、無線伝送路のトラフィックが増大していたり、アクセスポイントに接続されている端末数が多いという状況にあっても無伝送路を使用したデータ転送が可能となる。

【0023】また、アクセスポイントに入力されたデータの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛でない場合、つまり、そのデータの宛先が他のアクセスポイントで管理される端末である場合には、有線を利用してその端末を管理するアクセスポイントにデータを転送するような通信制御を行うのが都合がよい。

【0024】したがって、この場合、まず、有線伝送路による通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を判定し、異常がなければ、有線伝送路のトラフィック状況を判断し、有線伝送路のトラフィック状況が設定値を超えていなければ、その有線伝送路を用いたデータ転送を行い、有線伝送路のトラフィック状況が設定値を超えていれば、無線伝送路を利用したデータ転送を行う。

【0025】このとき、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を判定し、異常があれば、無線通信は利用できないので、送信すべきデータをフレーム分割したのちに有線伝送路を用いたデータ転送を行う。また、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常がなければ、無線伝送路を用いたデータ転送を行うが、その時点における無線伝送路のトラフィック状況や自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数に基づいた通信制御を行うようにしている。具体的には、無線伝送路のトラフィック状況や自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数が設定値を超えていれば、送信すべきデータをフレーム分割

10

20

30

40

50

してデータ転送する。

【0026】また、有線伝送路にハードエラーが有る場合には、無線伝送路を利用してデータ転送し、無線伝送路のトラフィック状況が設定値を超えたと判断すると、フレーム分割を行ってデータを小分けにして出力し、さらに、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数が設定値を超えたと判断すると、さらにフレーム分割処理を行ってデータをより一層小分けにして送信するようにしている。

【0027】このように、それぞれのアクセスポイントは、有線LANのトラフィック状況、無線LANのトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的に接続されている端末数、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報などを監視し、その監視結果に基づいて、有線LANと無線LANを効率的に選択し、選択された伝送路を用いて通信を行うようにしている。

【0028】これによって、本発明が適用されるような通信ネットワークシステム、すなわち、有線LANに接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントに対し無線LANによる通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と有線LANとの間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおいて、その時点におけるトラフィック状況の良好な伝送路を選択してフレーム転送が行えるので、効率の良い通信が可能となり、また、有線LANと無線LANの一方に異常が生じた場合にも、他方の伝送路をバックアップ伝送路として用いることができるので、通信の保証が可能となり、これによって信頼性の高いネットワークシステムを実現できる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。なお、この実施の形態で説明する内容は、本発明の通信ネットワークシステムにおける通信制御方法及び通信ネットワークシステムについての説明であるとともに、本発明の通信制御処理プログラムを記録した記録媒体における通信制御処理プログラムの具体的な処理内容をも含むものである。

【0030】図1は本発明の実施の形態を説明するための概略的なシステム構成図であり、有線通信伝送路としての有線LAN1に接続された複数のアクセスポイントAP1、AP2、・・・と、それぞれのアクセントポイントAP1、AP2、・・・の管理下にある複数の端末（ステーションという）ST1、ST2、・・・が存在している。なお、この実施の形態では、ある時点においては、アクセントポイントAP1はステーションST1、ST2、ST3を管理し、アクセントポイントAP2はステーションST4、ST5、ST6を管理しているものとする。なお、他のアクセスポイントも同様に幾

つかのステーションがその管理下に置かれているが、ここでは、それらの図示は省略する。

【0031】図2はアクセスポイントAP1、AP2、・・・の構成を示すものであるが、ここでは、これらアクセスポイントAP1、AP2、・・・を代表してアクセスポイントAP1の構成についてを説明する。アクセスポイントAP1は、有線LAN1との間での信号送受信を可能とする有線送受信部11、このアクセスポイントAP1全体を制御する制御部（CPU）12、いずれかのステーションとの間での信号送受信を可能とする無線送受信部13、送受信される様々なデータを保持するためのバッファメモリ14、このアクセスポイントAP1の管理下にあるステーションST1、ST2、・・・に関する情報を端末リスト（ステーションリストといい、その具体的な内容については後述する）として保持するとともに、そのステーションリストを管理するステーションリスト管理部15、無線伝送路（無線LANという）のトラフィック状況を定期的に監視する無線トラフィック監視部16、有線LANのトラフィック状況を定期的に監視する有線トラフィック監視部17、送信すべきフレームを必要に応じて分割する送信フレーム分割部18などを有した構成となっている。

【0032】有線送受信部11は、たとえば、一般的に知られているCSMA/CD（Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection）方式を採用し、無線送受信部13は、たとえば、一般的に知られているCSMA/CA（Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance）方式を採用している。

【0033】なお、有線送受信部11は有線LAN1との間での信号送受信を可能とする機能の他に、この実施の形態では、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報を出力する機能を有している。また、無線送受信部13はいずれかのステーションとの間での信号送受信を可能とする機能の他に、この実施の形態では、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報を出力する機能を有している。このように、この実施の形態では、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報を出力する機能と無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報を出力する機能を、有線送受信部11と無線送受信部13に持たせるようにしたが、これらの機能を果たす手段は、有線送受信部11と無線送受信部13とは独立して設けるようにしてもよい。

【0034】無線トラフィック監視部16は、無線LANのトラフィック状況を定期的に監視し、トラフィック状況を把握し、そのトラフィックの大きさが制御部12によって予め設定された値を超えた場合には、それを制御部12に通知する機能を有している。

【0035】また、有線トラフィック監視部17は、有線LANのトラフィック状況を定期的に監視し、トラフ

10

20

30

40

50



ック状況を把握し、そのトラフィックの大きさが制御部 12 によって予め設定された値を超えた場合には、それを制御部 12 に通知する機能を有している。

【0036】送信フレーム分割部 18 は、バッファメモリ 14 から取り出した送信すべきフレームを、制御部 12 からの分割指令によって制御部 12 で設定された分割数でフレーム分割する機能を有する。

【0037】アクセスポイント AP1 は概略的には以上のような構成となっており、これは、他のアクセスポイントも同様である。なお、これらアクセスポイント AP1, AP2, ... の構成は、図 2 で示された構成要素以外にもアクセスポイントとしての働きを行う様々な構成要素が存在するが、本発明を説明する上で直接関係しない構成要素についてはその図示及び説明は省略されている。

【0038】このように、アクセスポイント AP1, AP2, ... は、有線送受信部 11 と無線送受信部 13 を有することから、有線 LAN1 と無線 LAN との間を行き来するフレームの中継を行うブリッジ機能を有している。

【0039】図 3 は本発明で用いられるフレームの基本的なフォーマットを示すもので、宛先アドレス DA1、送信元アドレス SA、最終宛先アドレス DA2、スペース領域 SP、フレームの種類などが記述されるコントロールフィールド CF、データ部 DT、エラーチェックコード CRC などから構成されている。

【0040】上述のコントロールフィールド CF に記述されるフレームの種類としては、たとえば、接続要求フレーム、接続応答フレーム、ACK フレーム、データフレーム、ステーションリストフレームなど様々な種類があり、それぞれの種類を示す情報がこのコントロールフィールド CF にセットされる。また、データ部 DT には、その時に送られるデータがセットされるが、データ無しという場合もある。

【0041】また、宛先アドレス DA1、送信元アドレス SA、最終宛先アドレス DA2 は、そのフレームの行き先のアドレスや、そのフレームの送信元のアドレスがセットされる部分であるが、フレームを受信した機器では、宛先アドレス DA1 によって当該フレームがどこ宛であるかを見るとともに、送信元アドレス SA によって当該フレームはどこから来たのかを見る。このため、宛先アドレス DA1 と送信元アドレス SA の 2 つのアドレスは必ず何らかのアドレスがセットされる必要がある。一方、最終宛先アドレス DA2 は、そのフレームを受け取った機器（アクセスポイントやステーション）が、当該フレームのその後の最終的な宛先を調べるためのものであり、自己が最終的な宛先であって、その後の行き先がない場合などは何もセットされないスペース状態の場合もある。

【0042】なお、この最終宛先アドレス DA2 に何も

セットされないスペース状態のときは、宛先アドレス DA1 が最終宛先となる。また、スペース領域 SP も必要に応じてアドレスなどが書き込まれるもので、たとえば、フレームが中継される場合などは、最初に発信した機器のアドレスなどが書き込まれる。

【0043】次に本発明の動作について詳細に説明する。まず、ステーションリスト管理部 15 が行うステーションリスト作成処理についてを、図 4 のフローチャートを参照しながら説明する。なお、この発明が必要とするステーションリストの内容は、自己のアクセスポイントにアクセスしてきたステーション（送信元ステーション）が、自己のアクセスポイントに対してどのような接続状態となっているのかを示す内容であるが、これについては後述する。

【0044】始めに、ステーションリストの初期設定を行う（ステップ s1）。この初期設定は、ステーションリストの接続状態の欄に接続無しを設定する。続いて、接続端末数最大値 T<sub>max</sub> を制御部 12 からロードする（ステップ s2）。この接続端末数最大値 T<sub>max</sub> は、制御部 12 によって予め設定された値である。

【0045】そして、送信元ステーションアドレス（送信元端末アドレスという）の入力が有ったか否かを見て（ステップ s3）、送信元端末アドレスが入力された場合には、ステーションリストにその送信元端末アドレスがすでに有るか否かを見て（ステップ s4）、ステーションリストになれば、その送信元端末アドレスをステーションリストに追加する（ステップ s5）。その後、ステーションリスト内にすでに接続完了（ACK などのやりとりが終了して論理的に接続された状態）となっているステーション数（接続端末数という）T<sub>n</sub> が、T<sub>n</sub> > T<sub>max</sub> か否かを判断する（ステップ s6）。なお、この接続端末数はここではステーションリストに登録されている送信元端末アドレスの数で判断する。T<sub>n</sub> > T<sub>max</sub> でない場合には、そのステーションの接続状態についての情報（ACK などのやりとりが終了して論理的に接続された状態となったか否かなどの情報）を制御部 12 から受けると、その接続状態についての情報をその送信元端末アドレスに対応させて登録する（ステップ s7, s8）。また、T<sub>n</sub> > T<sub>max</sub> である場合には、接続端末数が設定値を越えたことを制御部 12 に通知（ステップ s9）したのちに、そのステーションについての接続情報を制御部 12 から受けると、その接続情報をその送信元端末アドレスに対応させて登録する（ステップ s7, s8）。たとえば、送信元のステーションがステーション ST1 であって、そのステーション ST1 がすでに接続完了状態となっている場合には、ステーションリストの送信元アドレス欄にはステーション ST1 のアドレス（そのアドレスを便宜的に ST1 で表す）、接続状態の欄には「接続完了」というように記述される。このようにして作成されたステーションリストの一例を図 5

に示す。

【0046】この図5のステーションリストの例では、ステーションST1、ST2、ST3に対し、ステーションST1の送信端末アドレス「ST1」（上述したようにそのアドレスを便宜的に「ST1」で表している）に対しては接続状態として「接続なし」、ステーションST2の送信端末アドレス「ST2」（同様にそのアドレスを便宜的に「ST2」で表す）に対しては接続状態として「接続完了」、ステーションST3の送信端末アドレス「ST3」（同様にそのアドレスを便宜的に「ST3」で表す）に対しては接続状態として「使用不可」となっている。つまり、データの送信元である幾つかのステーションST1、ST2、ST3の接続状態は、この図5の例によれば、ステーションST1が接続なし

（論理的に接続されていない状態）、ステーションST2が接続完了（論理的に接続された状態）、ステーションST3が使用不可となっている。なお、このステーションリストは、初期状態では接続なしの状態である。また、「使用不可」というのは、無線LANにおいて再送信が増加したり、ある一定回数送信してもステーション側から応答がない場合に設定されるもので、無線送受信部13によって無線LANにハードウェア的な異常が検出された場合にもこの「使用不可」の設定がなされる。

【0047】次に、無線送受信部13の動作について図6のフローチャートを参照しながら説明する。始めに、ハードウェアパラメータなどの初期設定（ステップs11）を行ったのち、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常（ハードエラー）があるか否かを判断し（ステップs12）、ハードエラーがあれば制御部12にハードエラー通知を行って（ステップs13）、処理を終わりとする。ハードエラーが無ければ、受信した無線フレーム数をカウントするための無線フレーム受信カウンタをクリアする（ステップs14）。

【0048】そして、受信処理を行って（ステップs15）、その受信処理を行う上でのハードエラーがあるか否かを判断し（ステップs16）、ハードエラーがあれば制御部12にハードエラー通知を行って（ステップs13）、処理を終わりとする。ハードエラーが無ければ、受信すべきフレーム（受信フレーム）があるか否かを見て（ステップs17）、受信フレームがなければ送信すべきフレーム（送信フレーム）があるか否かを見て（ステップs18）、送信フレームがあれば送信処理（ステップs19）を行ったのちにステップs15に戻る。また、ステップs18において送信データがない場合にもステップs15に戻る。

【0049】一方、ステップs17において受信フレームがあれば、その受信フレームの送信元端末アドレスをステーションリスト管理部15に送る（ステップs20）。送信元端末アドレスを受け取ったステーションリスト管理部15は図4のフローチャートで説明した処理

を行う。

【0050】そして、無線フレーム受信カウンタをインクリメント（プラス1）する（ステップs21）。なお、この無線フレーム受信カウンタのカウント数は、グローバル変数として用いられる。次に、その受信フレームのエラーチェックコードCRCによってエラーをチェックしてエラーがあるか否かを調べ（ステップs22）エラーが無ければ、その受信フレームを制御部12に転送し（ステップs23）、エラーがあればその受信フレームを破棄する（ステップs24）。その後、ステップs15に戻る。

【0051】ところで、あるアクセスポイントからフレームを送信する際は、送信フレーム分割部18がバッファメモリ14に入っている送信すべきフレームの長さを調べて、制御部12の指令に基づいてフレーム分割を行う。なお、ここでいう送信フレームとは、そのアクセスポイントから独自に送信されるフレームは勿論のこと、あるステーションから送られてきたフレームを受信して、それを他のアクセスポイントや他のステーションに送るいわゆる中継動作を行う際のフレームなど、送信すべきフレーム全てを対象とするものである。以下、この送信フレーム分割処理について図7のフローチャートを参照しながら説明する。

【0052】まず、送信フレームを幾つに分割するかを示すフレーム分割数Nと、送信フレームがどの程度の長さである場合に分割するかを決める基準フレーム長TLを制御部12からロードする（ステップs31）。このフレーム分割数Nと基準フレーム長TLは制御部12によって予め定められている。

【0053】次に、制御部12から分割指令があるか否かを見て（ステップs32）、分割指令があれば、バッファメモリ14にある送信すべきフレーム（送信フレーム）のフレーム長TxLを計算する（ステップs33）。この分割指令は、たとえば、使用する伝送路のトラフィックが設定値を超えた場合など予め定めた条件に基づいて制御部12から出される。制御部12から分割指令が出されると、計算された送信フレームのフレーム長TxLが、 $TxL > TL$ であるか否かを判断し（ステップs34）、 $TxL > TL$ であれば、バッファメモリ14内の送信フレームをN分割する（ステップs35）。

【0054】このように、使用する伝送路のトラフィックが設定値より増大した場合など予め定めた条件のもとでは、あるアクセスポイントから送信しようとするフレームの長さを調べ、その長さが制御部12で設定された基準フレーム長よりも大きい場合には、予め設定された分割数で分割する。

【0055】次に、有線送受信部11の動作について図8のフローチャートを参照しながら説明する。始めに、ハードウェアパラメータなどの初期設定（ステップs4

1) を行ったのち、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常（ハードエラー）があるか否かを判断し（ステップs 42）、ハードエラーが有れば制御部12にハードエラー通知を行って（ステップs 43）、処理を終わりとする。ハードエラーが無ければ、受信した有線フレーム数をカウントするための有線フレーム受信カウンタをクリアする（ステップs 44）。

【0056】そして、受信処理を行って（ステップs 45）、その受信処理を行う上でのハードエラーがあるか否かを判断し（ステップs 46）、ハードエラーが有れば制御部12にハードエラー通知を行って（ステップs 43）、処理を終わりとする。ハードエラーが無ければ、受信すべきフレーム（受信フレーム）があるか否かを見て（ステップs 47）、受信フレームがなければ送信すべきフレーム（送信フレーム）があるか否かを見て（ステップs 48）、送信フレームが有れば送信処理（ステップs 49）を行ったのちにステップs 45に戻る。また、ステップs 48において送信データがない場合にもステップs 45に戻る。

【0057】一方、ステップs 47において受信フレームがあれば、有線フレーム受信カウンタをインクリメント（プラス1）する（ステップs 50）。なお、この有線フレーム受信カウンタのカウント数は、グローバル変数として用いられる。次に、その受信フレームのエラーチェックコードCRCによってエラーをチェックしてエラーが有るか否かを判定し（ステップs 51）、エラーが無ければ、その受信フレームを制御部12に転送し（ステップs 52）、エラーがあればその受信フレームを破棄する（ステップs 53）。その後、ステップs 45に戻る。

【0058】次に、無線LANおよび有線LANのそれぞれのトラフィック状況を監視する処理について説明する。まず、無線トラフィック監視部16が行う処理についてを図9のフローチャートを参照しながら説明する。

【0059】まず、無線LANのトラフィック（無線トラフィックという）の状況を判定するための設定値WL1を制御部12からロードして初期値として設定する（ステップs 61）。続いて、タイマを所定の時間に設定すると（ステップs 62）、タイマがスタートし（ステップs 63）、設定した時間に達したか否かを判定し（ステップs 64）、設定した時間に達すると、タイマがストップする（ステップs 65）。そして、その間の無線フレームの受信数、すなわち、図6のフローチャートにおけるステップs 21の無線フレーム受信カウンタのカウント値を読み込む（ステップs 66）。

【0060】そして、このときの無線フレーム受信カウンタのカウント値（これをTL1とする）と、ステップs 61で初期設定された設定値WL1とを比較、つまり、 $TL1 > WL1$ を調べ（ステップs 67）、 $TL1 > WL1$ である場合には、制御部12に対し、無線ト

ラフィックが設定値を超えたことを通知し（ステップs 68）、無線フレーム受信カウンタをクリア（ステップs 69）してステップs 62に戻る。また、 $TL1 > WL1$ でない場合には、そのまま無線フレーム受信カウンタをクリア（ステップs 69）してステップs 62に戻る。

【0061】また、有線トラフィック監視部17の処理も有線と無線が異なるだけで処理内容そのものは同様である。この有線トラフィック監視部17の処理手順を図10のフローチャートに示す。まず、有線LANのトラフィック（有線トラフィックという）の状況を判定するための設定値WL2を制御部12からロードして初期値として設定する（ステップs 71）。

【0062】続いて、タイマを所定の時間に設定すると（ステップs 72）、タイマがスタートし（ステップs 73）、設定した時間に達したか否かを判定し（ステップs 74）、設定した時間に達すると、タイマがストップする（ステップs 75）。そして、その間の無線フレームの受信数、すなわち、図8のフローチャートにおけるステップs 50の有線フレーム受信カウンタのカウント値を読み込む（ステップs 76）。

【0063】そして、このときの有線フレーム受信カウンタのカウント値（これをTL2とする）と、ステップs 71で初期設定された設定値WL2とを比較、つまり、 $TL2 > WL2$ を調べ（ステップs 77）、 $TL2 > WL2$ である場合には、制御部12に対し、有線トラフィックが規定値を超えたことを通知し（ステップs 78）、有線フレーム受信カウンタをクリア（ステップs 79）してステップs 72に戻る。また、 $TL2 > WL2$ でない場合には、そのまま有線フレーム受信カウンタをクリア（ステップs 79）してステップs 72に戻る。

【0064】次に制御部12が行う処理について図11から図14のフローチャートを参照しながら説明する。まず、制御部12において設定すべき様々な設定値の初期設定を行う（ステップs 81）。この様々な設定値というのは、これまでの説明で用いられた設定値であって、接続端末数最大値 $T_{max}$ （図4のステップs 2）、無線トラフィックWL1（図9のステップs 61）、有線トラフィックWL2（図10のステップs 71）、基準フレーム長TLとフレーム分割数N（図7のステップs 31）、さらには、無線トラフィック監視部16や有線トラフィック監視部17のタイマの設定時間であり、これらの値が初期設定される。

【0065】次に、無線送受信部13から無線LANによるフレーム（無線フレームという）を受信したことを示す通知を受けたか否かを判断し（ステップs 82）、無線フレーム受信の通知を受けた場合は処理A（後述する）に進み、無線フレーム受信の通知が無い場合は、有線送受信部11から有線LANによるフレーム（有線フ

10

20

30

40

50

フレームという)を受信したことを示す通知を受けたか否かを判断する(ステップs 83)。有線フレームを受信した場合、その有線フレームが自分宛であるか否かを見て(ステップs 84)、自分宛であればその有線フレームをバッファメモリ14に転送する(ステップs 85)。また、自分宛でなければ、その受信データがBroadcast/Multicastかどうかを調べて(ステップs 86)、Broadcast/Multicastであれば、その受信データをバッファメモリ14に転送する(ステップs 85)。また、Broadcast/Multicastでなければ、ステーションリストを見てその受信データを発したステーションが接続完了となっている端末であるか否かを調べる(ステップs 87)。

【0066】その受信データを発したステーションが接続完了となっていれば、処理Bに進み、接続完了となっていなければ処理Dに進む。

【0067】処理Bは図12に示すように、無線トラフィック監視部16からの無線トラフィックが設定値を越えたことを示す通知が有るか否かを判断し(ステップs 91)、無線トラフィックが設定値を越えたことを示す通知が無ければ、ステーションリスト管理部15から接続端末数が設定値を超えたことを示す通知があるか否かを判断し(ステップs 93)、これらの通知が共になければ、送信フレームとして無線送受信部13へ転送する(ステップs 95)。これによって、その送信フレームはその宛先アドレスを有する端末宛に無線LANを介して転送される。その後、処理Cに進む。この処理Cは図11のステップs 83以降の処理である。なお、無線トラフィックが設定値を越えたことを示す通知が有るか否かは、図9のステップs 67による判断で得られた結果(TL1>WL1)に対する制御部12への通知(ステップs 68)を用い、接続端末数が設定値を越えたことを示す通知が有るか否かは、図4のステップs 6による判断で得られた結果(Tn>Tmax)に対する制御部12への通知(ステップs 9)を用いる。

【0068】また、図12のステップs 91において無線トラフィックが設定値を越えた場合には、送信フレーム分割部18に対しフレーム分割指令を出し(ステップs 92)、その後、接続端末数が設定値を越えたことを示す通知が有るか否かを判断する(ステップs 93)。そして、接続端末数が設定値を超えていなければ、ステップs 92にてフレーム分割された送信フレームが無線送受信部13へ転送され(ステップs 95)、その後、図11のステップs 83に戻るが、接続端末数が設定値を超えていれば、送信フレーム分割部18に対しフレーム分割指令を出す(ステップs 94)。

【0069】このように、無線トラフィックが設定値を越えている場合あるいは接続端末数が設定値を越えている場合には、送信すべきフレームを分割してデータを小分けにして送るということを行う。なお、無線トラフィ

ックが設定値を越えていて、かつ、接続端末数が設定値を越えている場合には、ステップs 92でフレーム分割し、そのあと、さらに、ステップs 94でフレーム分割されることになり、送信データは、より一層、小分けにされたものとなる。このフレーム分割処理手順は、図7のフローチャートで説明した手順に従って行われる。なお、分割された送信フレームは、その宛先アドレスを有する端末宛に無線LANを介して転送される。

【0070】一方、処理Dは図13および図14のフローチャートに示される処理内容である。この場合、受信した有線フレームの宛先は、自己のアクセスポイントに対し接続完了となっていないステーション宛(他のアクセスポイントに管理されている端末宛)であり、この場合の処理について説明する。

【0071】まず、有線通信を行う上でハードウェア的な異常(有線ハードエラー)が有るか否かを調べ(ステップs 110)、なければ有線トラフィックが設定値を越えたことを示す通知が有るか否かを調べて(ステップs 111)、その通知が無ければ、送信フレームとして無線送受信部11へ転送する(ステップs 112)。これによって、その送信フレームはその宛先アドレスを有する端末宛に有線LANを介して転送される。

【0072】また、ステップs 111において有線トラフィックが設定値を越えたと判断した場合には、無線通信を行う上でハードウェア的な異常(無線ハードエラー)が有るか否かを調べ(ステップs 113)、無線ハードエラーが有れば、送信フレーム分割部18に対しフレーム分割指令を出して(ステップs 114)、フレーム分割されたデータを無線送受信部11へ転送する(ステップs 112)。つまり、この場合は、有線トラフィックが設定値より大きく、かつ、無線ハードエラー有りの場合であるため、そのような場合は、送信すべきフレームをフレームを分割して小分けにしたデータとして無線送受信部12から有線LAN1に送出するという処理を行う。

【0073】また、ステップs 113において無線ハードエラー無しと判断された場合、つまり、有線ハードエラーはないが、有線トラフィックが規定値を超え、しかも、無線ハードエラー無しと判断された場合は、無線LANを使って通信を行えばよい。この場合、無線トラフィック監視部16から無線トラフィックが設定値を超えたことを示す通知を受けたか否かを判断し(ステップs 115)、その通知を受けていなければ、接続端末数が設定値を超えたことを示す通知を受けたか否かを判断し(ステップs 117)、これらの通知を共に受けていなければ、送信フレームとして無線送受信部13へ転送する(ステップs 118)。これによって、その送信フレームは、その宛先アドレスを有する端末宛に無線LANを介して転送される。その後、図11のステップs 83に戻る。

10

20

30

40

50

【0074】また、ステップs 115において無線トラフィックが設定値を超えたことを示す通知を受けたと判断された場合には、送信フレーム分割部18に対しフレーム分割指令を出し（ステップs 116）、その後、接続端末数が設定値を超えたことを示す通知を受けたか否かを判断し（ステップs 117）、その通知を受けていなければ、送信フレームとして無線送受信部13へ転送して（ステップs 118）、無線LANを使用して送信フレーム転送を行い、その後、図11のステップs 83に戻るが、接続端末数が設定値を超えたことを示す通知を受けている場合には、送信フレームとして有線送受信部11へ転送し（ステップs 112）、有線LANを使用して送信フレーム転送を行う。

【0075】ところで、ステップs 110において、有線ハードエラー有りと判断した場合には処理Eに進む。この場合は、有線LANにハードエラーが有るため、有線LANを用いてのデータ転送は行えず、そのバックアップとして無線LANを用いる。この処理Eは図14のフローチャートに示すように、無線ハードエラーが有るか否かを調べて（ステップs 120）、無線ハードエラーが有れば、エラーとして処理を終了する（ステップs 121）。

【0076】また、ステップs 120において無線ハードエラーが無いと判定されれば、無線トラフィック監視部16から無線トラフィックが設定値を超えたことを示す通知を受けたことを示す通知があるか否かを判断し（ステップs 122）、無線トラフィックが設定値を超えたことを示す通知が無ければ、ステーションリスト管理部15からの接続端末数が設定値を超えたことを示す通知があるか否かを判断し（ステップs 124）、これらの通知がともになければ、送信フレームとして無線送受信部13へ転送し（ステップs 126）、その後、図11のステップs 83に戻る。

【0077】また、ステップs 122で無線トラフィックが規定値を越えた場合には、送信フレーム分割部18に対しフレーム分割指令を出し（ステップs 123）、その後、接続端末数が設定値を越えたことを示す通知が有るか否かを判断する（ステップs 124）。そして、接続端末数が設定値を超えていなければ、ステップs 123によってフレーム分割された送信フレームが無線送受信部13へ転送され（ステップs 126）、その後、図11のステップs 83に戻るが、接続端末数が設定値を越えていれば、送信フレーム分割部18に対しフレーム分割指令を出す（ステップs 125）。

【0078】このように、無線トラフィックが設定値を越えている場合あるいは接続端末数が規定値を越えている場合には、送信すべきフレームを分割してデータを小分けにして送るということを行う。なお、無線トラフィックが設定値を越えていて、かつ、接続端末数が設定値を越えている場合には、ステップs 123でフレーム分

割し、そのあと、さらに、ステップs 125でフレーム分割されることになり、送信データは、より一層、小分けにされたものとなる。

【0079】ところで、図11の無線フレーム受信か否かの判断（ステップs 82）において、無線フレーム受信と判断された場合には、処理Aに進むが、この処理Aは、図12に示すように、まず、その無線フレームが自分宛であるか否かを見て（ステップs 96）、自分宛でなければ、その無線フレームがBroadcast/Multicastかどうかを調べて（ステップs 101）、Broadcast/Multicastであればその無線フレームをバッファメモリ14に転送する（ステップs 100）。また、Broadcast/Multicastでなければ、ステーションリストを見てその無線フレームが、すでに接続完了となっているステーションからのデータであるか否かを調べる（ステップs 102）。

【0080】その無線フレームが接続完了となっているステーションからのデータであれば、前述した処理B（図12のステップs 91～s 95）と同じ処理手順を行い、接続完了となっているステーションからのデータでなければ処理D（図13）と同じ処理手順を行う。

【0081】また、ステップs 96の処理において、自分宛であれば、ACKフレームを無線送受信部13に転送し（ステップs 97）、無線フレームが接続要求フレームか否かを判断し（ステップs 98）、接続要求フレームで有れば、ステーションリスト管理部15に接続完了を通知し（ステップs 99）、その後、その無線フレームをバッファメモリ14へ転送する（ステップs 100）。

【0082】以上説明したように、この実施の形態では、図11のステップs 83、s 84、s 86、s 87の処理を行った結果、あるアクセスポイントに入力されたデータが有線LANによる有線フレームであって、しかも、その有線フレームが自己のアクセスポイントに対し接続完了状態となっている端末宛である場合には処理Bに進む。この処理Bでは、無線トラフィック状況判断するとともに、自己のアクセスポイントの接続端末数を判断し、それぞれの判断結果が設定値を超えているか否かを判断する。そして、それぞれの判断結果が設定値を超えている場合には、それぞれの処理後に、フレーム分割処理を行ったのちに、そのフレーム分割されたデータを無線LANを使って送信すべき端末宛に送信するようにしている（図12のステップs 91～s 95）。

【0083】また、図11のステップs 83、s 84、s 86、s 87の処理を行った結果、入力された有線フレームが自己のアクセスポイントに対し接続完了状態となっている端末宛でない場合には処理Dに進む。この処理Dでは、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を判定し、異常がなければ、有線トラフィックの状況を判断し、有線トラフィックが設定値を超えていな

ければ、有線LANを用いた通信を行い（図13のステップs110、s111、s112）、有線トラフィックが設定値を超えている場合には、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を判定し、異常があれば、フレーム分割を行ったのちに有線LAN1を用いた通信を行い（図13のステップs111、s113、s114、s112）、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常がなければ、無線トラフィック状況と端末の接続数に基づいた通信制御を行う（図13のステップs115～s118）。

【0084】また、前記有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を判定（図13のステップs110）した結果、異常があれば、無線通信による無線トラフィック状況と端末の接続数に基づいた通信制御を行うようにしている（図14のステップs120～s126）。

【0085】また、図11のステップs82から図12のステップs96、s101、s102の処理を行った結果、そのアクセスポイントに入力されたデータが無線LANを介しての無線フレームであって、その無線フレームが自分宛でなく、自己のアクセスポイントに対し接続状態となっている端末宛である場合には、処理Bに進む。処理Bでは、無線LANのトラフィック状況を判断するとともに自己のアクセスポイントの接続端末数を監視し、それぞれの監視結果が設定値を超えているか否かを判断し、それぞれの判断結果が設定値を超えている場合には、それぞれの処理後にフレーム分割処理を行ったのちに、そのフレーム分割されたデータを前記送信すべき端末宛に出力する（図12のステップs91～s95）。

【0086】一方、図11のステップs82から図12のステップs96、s101、s102の処理を行った結果、そのアクセスポイントに入力された無線データが自分宛でもなく、自己のアクセスポイントに対し接続完了状態となっている端末宛でもない場合には処理Dに進む。この処理Dでは、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を判定し、異常がなければ、有線トラフィックの状況を判断し、有線トラフィックが設定値を超えていなければ、有線LANを用いた通信を行い（図13のステップs110、s111、s112）、有線トラフィックが設定値を超えている場合には、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を判定し、異常があれば、フレーム分割を行ったのちに有線LANを用いた通信を行い（図13のステップs111、s113、s114、s112）、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常がなければ、無線トラフィック状況と端末の接続数に基づいた通信制御を行う（図13のステップs115～s118）。

【0087】また、前記有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を判定した結果（図13のステップ

s110）、異常があれば、無線通信による無線トラフィック状況と端末の接続数に基づいた通信制御を行うようにしている（図14のステップs120～s126）。

【0088】このように、それぞれのアクセスポイントは、有線LANのトラフィック状況、無線LANのトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的に接続されている端末数、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報、無線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報などを監視し、その監視結果に基づいて、有線LANと無線LANを効率的に選択し、選択された伝送路を用いて通信を行うようにしている。

【0089】これによって、本発明が適用されるような通信ネットワークシステム、すなわち、有線LANに接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントに対し無線LANによる通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と有線LANとの間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおいて、その時点におけるトラフィック状況の良好な伝送路を選択してフレーム転送が行えるので、効率の良い通信が可能となり、また、有線LANと無線LANの一方に異常が生じた場合にも、他方の伝送路をバックアップ伝送路として用いることができるので、通信の保証が可能となり、これによって信頼性の高いネットワークシステムを実現できる。

【0090】なお、本発明は以上説明した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能となるものである。たとえば、図11から図14で示した処理手順は一例であって、有線トラフィックや無線トラフィックの状況、接続端末数の状況、伝送路のハードエラー有無の状況に応じた伝送路選択処理は、この実施の形態以外にも種々考えられる。また、以上説明した本発明の処理を行う通信制御処理プログラムは、フロッピーディスク、光ディスク、ハードディスクなどの記録媒体に記録しておくことができ、本発明はその記録媒体をも含むものである。また、ネットワークから処理プログラムを得るようにしてもよい。

【0091】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、有線伝送路に接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントに対し無線伝送路を介しての通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と有線LANとの間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおいて、有線伝送路のトラフィック状況、無線伝送路のトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数、有線通信を行う上でのハードウェア的な異常の有無を示す情報、無線通信を行う上でのハードウェア的

10

20

30

40

50

な異常の有無を示す情報などを監視し、その監視結果に基づいて、有線伝送路と無線伝送路のうちトラフィック状況の良好な伝送路を用いてデータ転送が行うようにしている。効率の良い通信が可能となり、また、有線 LAN と無線 LAN の一方に異常が生じた場合にも、他方の伝送路をバックアップ伝送路として用いることができ、通信の保証が可能となり、これによって信頼性の高いネットワークシステムを実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明が適用される通信システムの概略的な構成を示す図である。

【図 2】図 1 におけるアクセスポイントの概略構成を示す図である。

【図 3】本発明の実施の形態で用いられるフレームの基本的なフォーマットを示す図である。

【図 4】図 2 で示したステーションリスト管理部が行う処理手順を説明するフローチャートである。

【図 5】本発明の実施の形態で用いられるステーションリストの一例を示す図である。

【図 6】図 2 で示した無線送受信部が行う処理手順を説明するフローチャートである。

【図 7】図 2 で示した送信フレーム分割部が行う処理手順を説明するフローチャートである。

【図 8】図 2 で示した有線送受信部が行う処理手順を説明するフローチャートである。

【図 9】図 2 で示した無線トラフィック監視部が行う処

\* 理手順を説明するフローチャートである。

【図 10】図 2 で示した有線トラフィック監視部が行う処理手順を説明するフローチャートである。

【図 11】図 2 で示した制御部が行う処理手順の一部を説明するフローチャートである。

【図 12】図 2 で示した制御部が行う処理手順の一部を説明するフローチャートであり、図 12 の A 以降の処理と B 以降の処理を説明するフローチャートである。

【図 13】図 2 で示した制御部が行う処理手順の一部を説明するフローチャートであり、図 12 の D 以降の処理を説明するフローチャートである。

【図 14】図 2 で示した制御部が行う処理手順の一部を説明するフローチャートであり、図 13 の E 以降の処理を説明するフローチャートである。

#### 【符号の説明】

1 有線 LAN

11 有線送受信部

12 制御部

13 無線送受信部

14 バッファメモリ

15 ステーションリスト管理部

16 無線トラフィック監視部

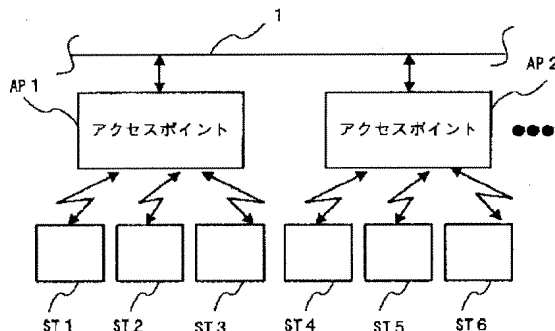
17 有線トラフィック監視部

18 送信フレーム分割部

AP 1, AP 2, ... アクセスポイント

ST 1, ST 2, ... ステーション

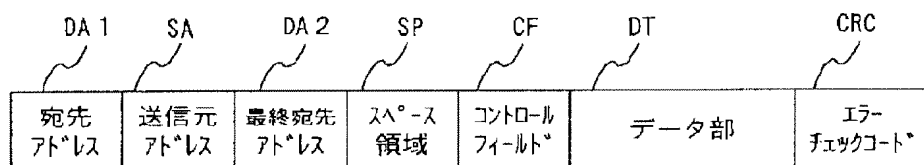
【図 1】



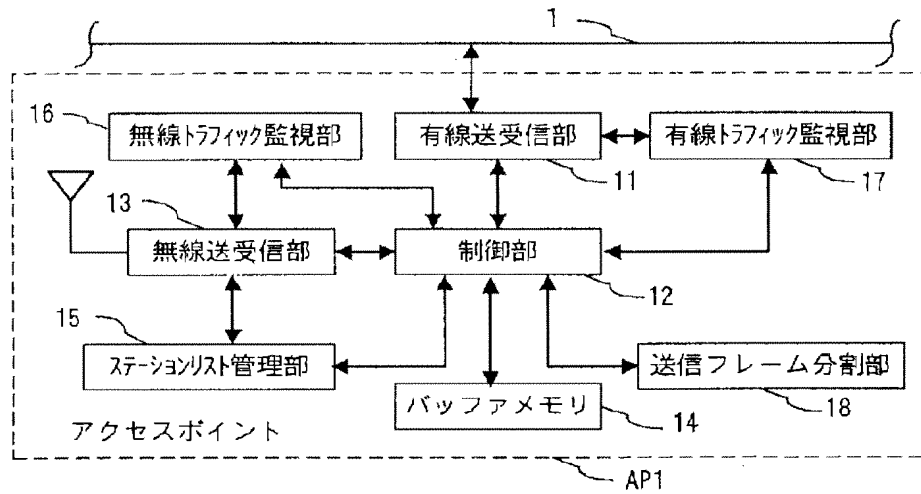
【図 5】

送信元端末アドレス	接続状態
ST 1	接続なし
ST 2	接続完了
ST 3	使用不可

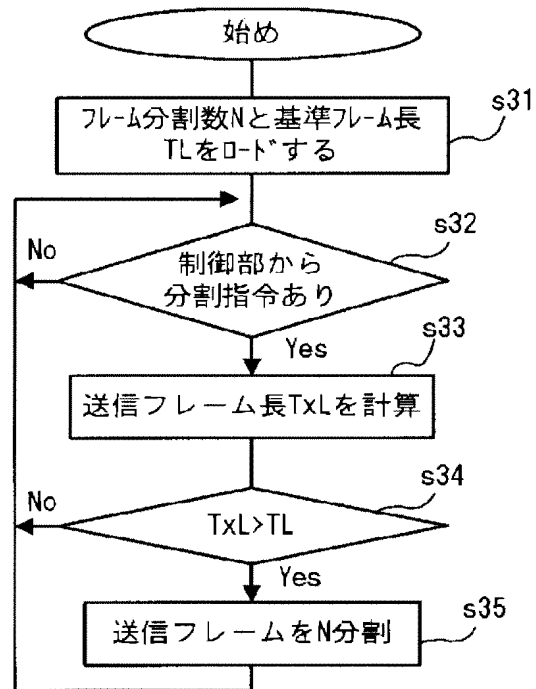
【図 3】



【図2】

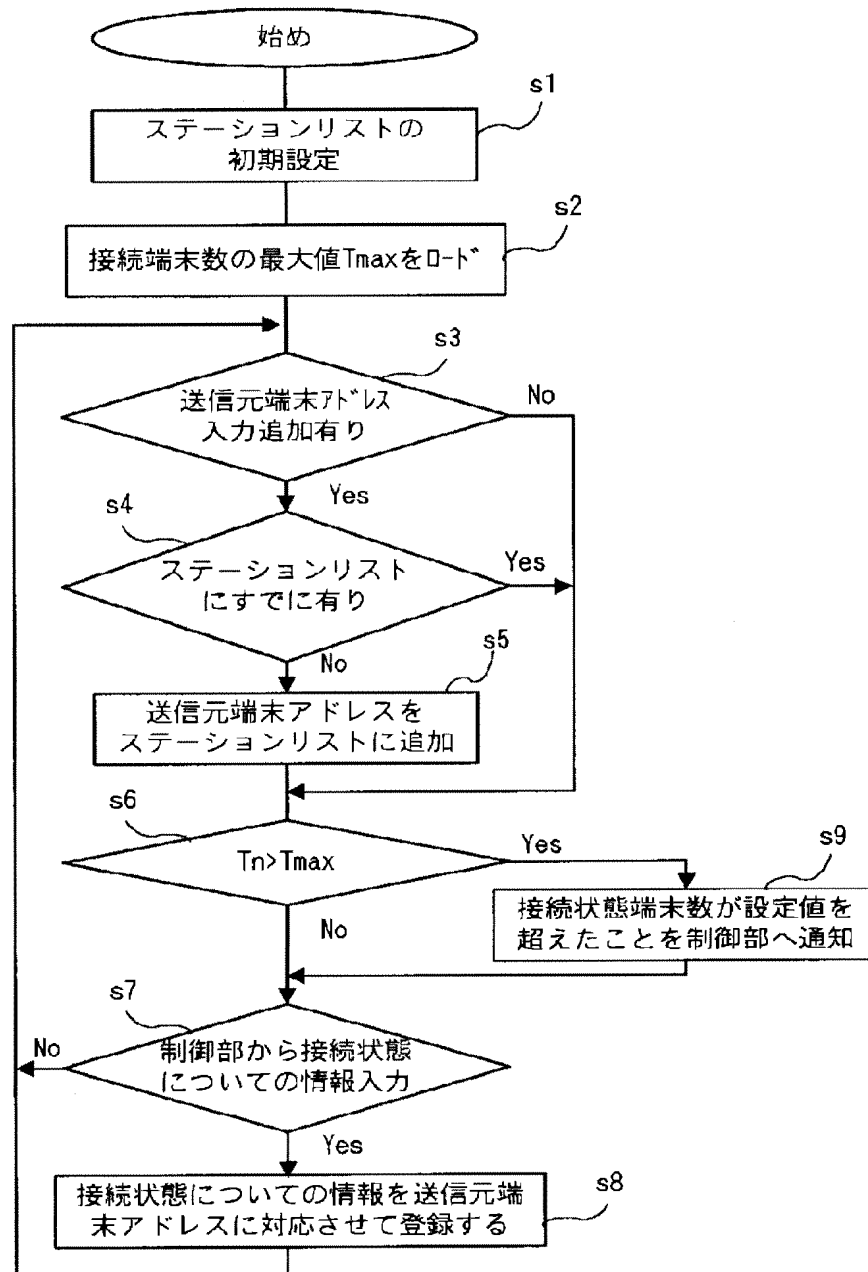


【図7】

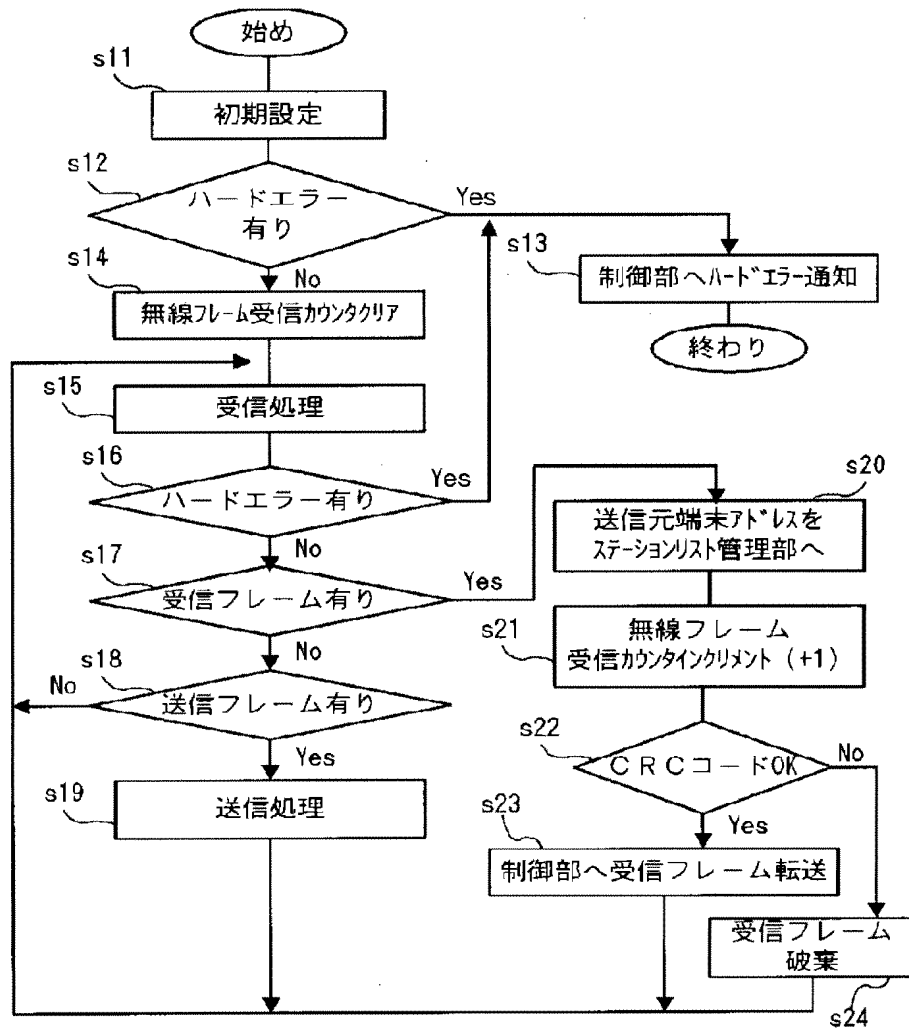




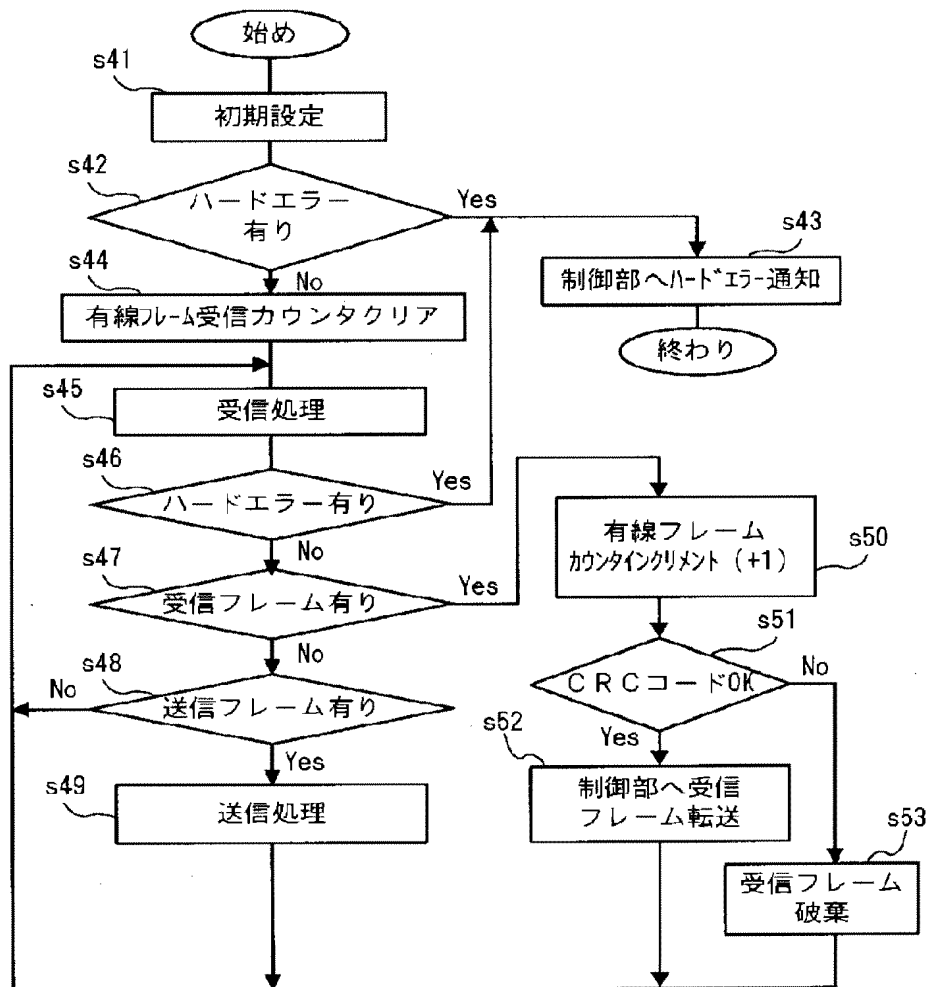
【図4】



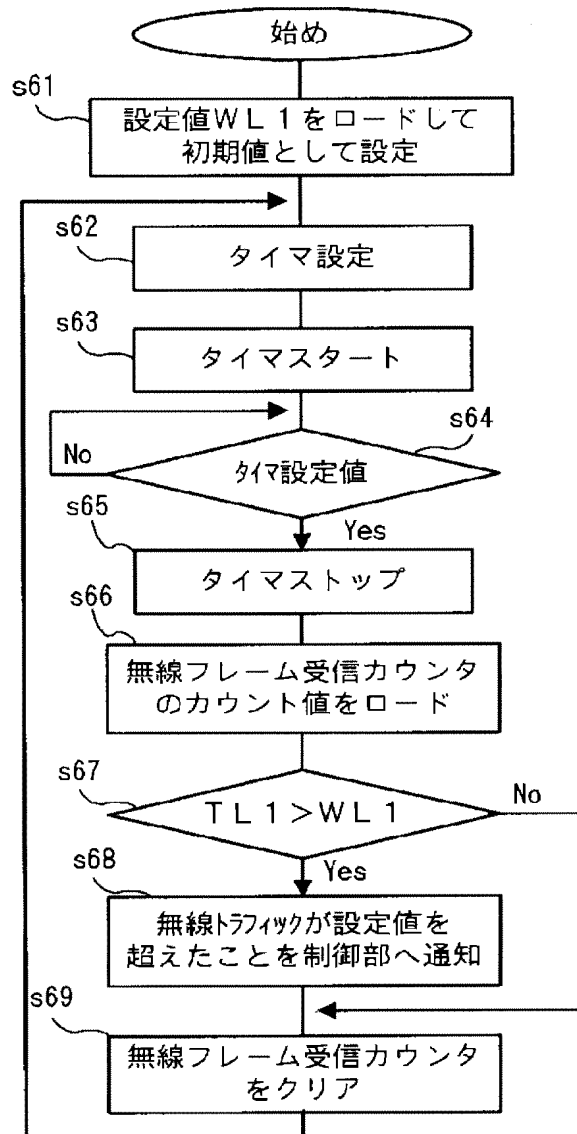
【図6】



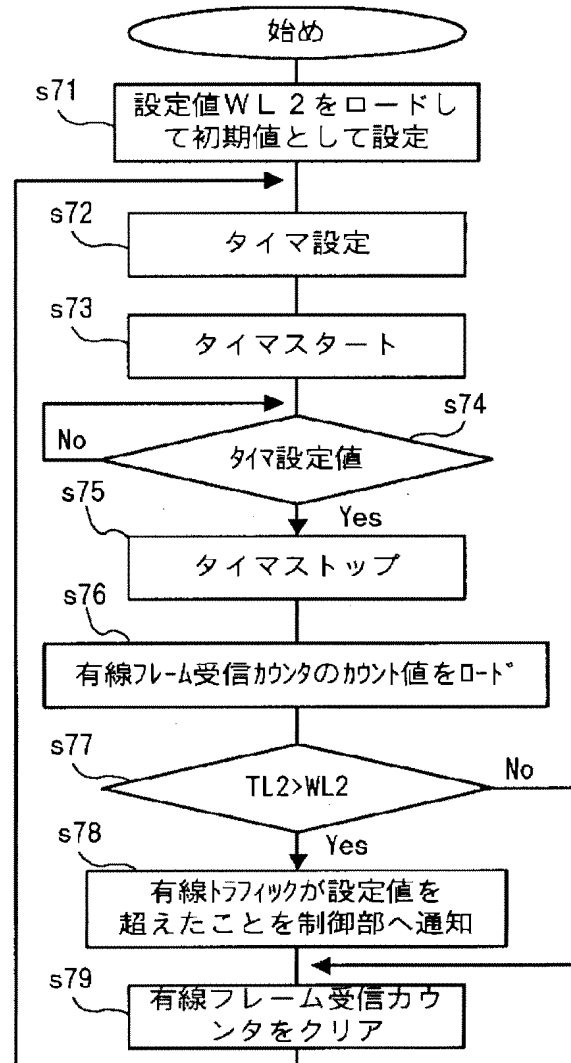
【図8】



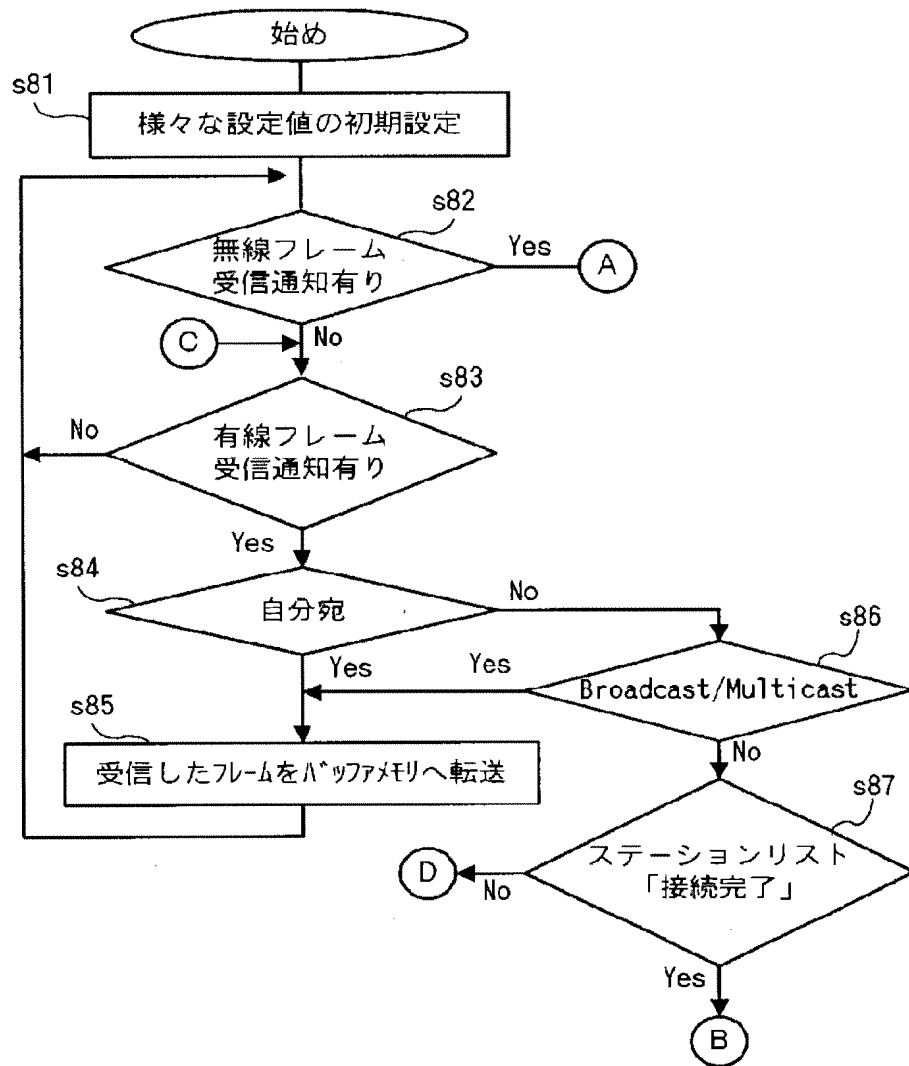
【図9】



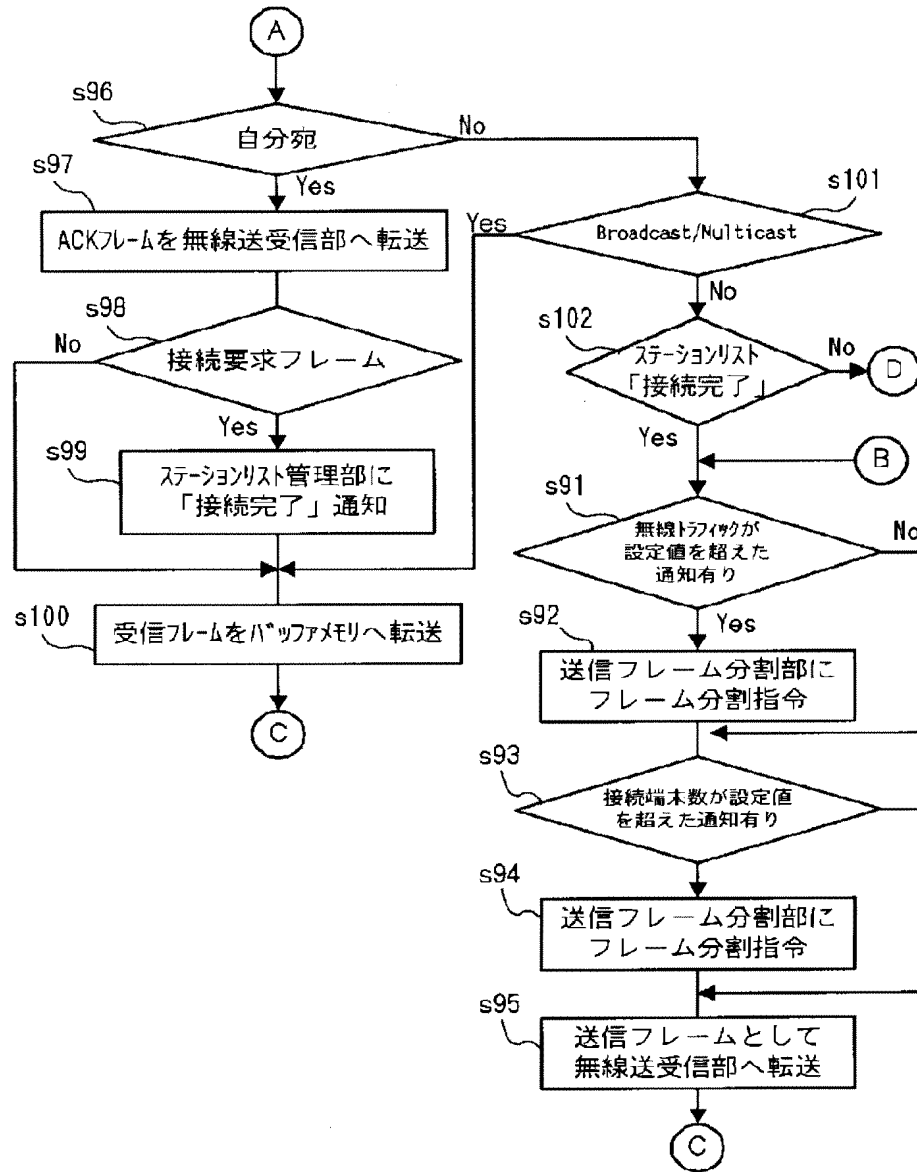
【図10】



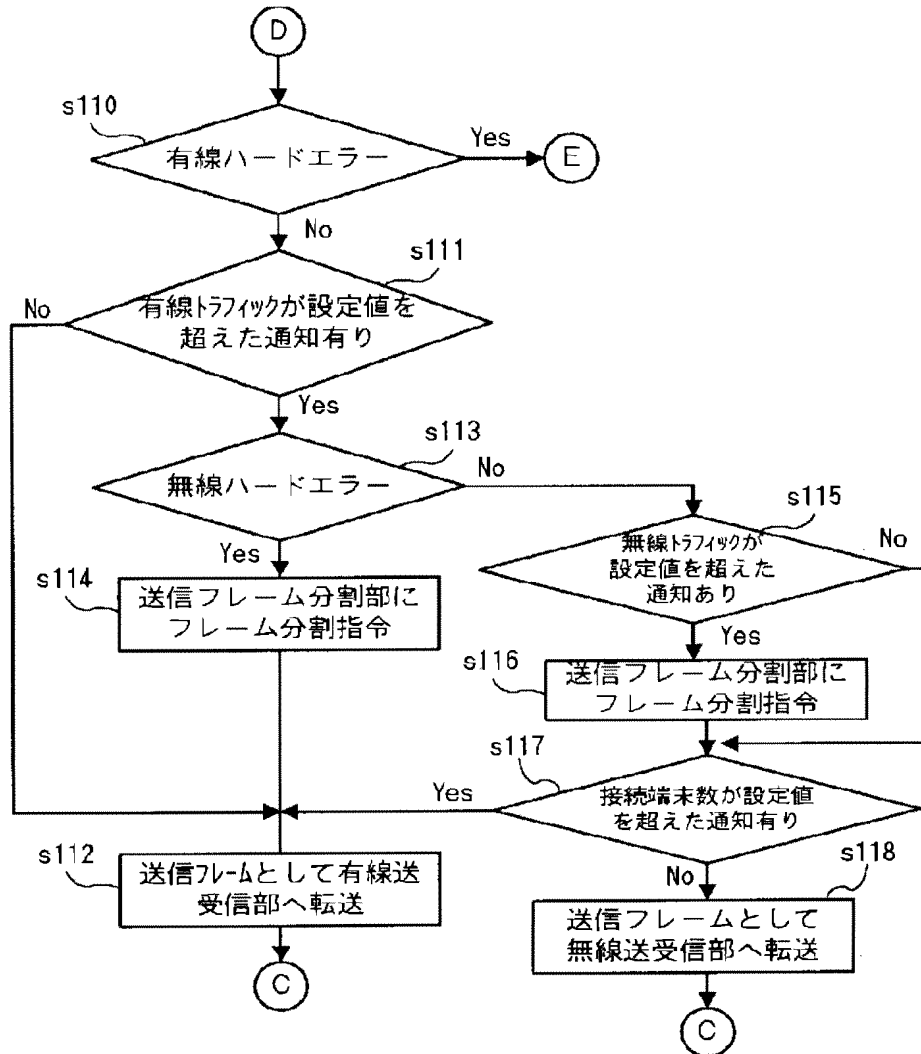
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

